

## R26a スイング増幅による渦状腕構造の形成とエピサイクル運動の位相同期

道越秀吾（筑波大学）、小久保英一郎（国立天文台）

スイング増幅は、渦状腕構造がシアによって巻きつくときに、自己重力の影響によって、その振幅が増幅される現象である (Goldreich and Lynden-Bell 1965)。非定常で腕の多い渦状腕構造の形成は、スイング増幅によって説明される可能性がある。しかし、これまでのところ、スイング増幅によって形成される腕の構造が定量的にどのような性質をもっているか、またそれらの定量的関係が物理的にどう解釈されるかはよくわかっていない。

そこで、まず線形理論 (Julian and Toomre 1966) を用いて、スイング増幅によって形成される腕の性質 (密度振幅増幅率、ピッチ角、波長) を  $Q$  値とシア率の関数として求めた。それらは  $N$  体シミュレーションによって形成される渦状腕構造とよく一致する。これらの関係を用いると、スイング増幅で形成される渦状腕構造の本数は、シア率やピッチ角、円盤の質量に関係していることが導かれる。

次にこれらの関係が、物理的にどう解釈されるかを調べるため、Toomre (1981) のスイング増幅のモデルを再検討した。これは、渦状腕構造の振幅の時間発展を、振動数が時間変化する振動子として表すモデルである。Toomre (1981) の式の導出過程や数値計算方法を再検討した結果、無矛盾なモデルを構築するには、初期に渦度摂動がないこととリダクションファクターが負にならないことが必要であることがわかった。このモデルを用いて運動を解析した結果、スイング増幅により星のエピサイクル運動の位相が同期することがわかった。この位相同期現象は、スイング増幅を理解するための基本的なメカニズムである可能性がある。